

明細書

固定式等速自在継手

5

技術分野

本発明は固定式等速自在継手に関する。本発明の固定式等速自在継手は、ステアリング装置用としてのみならず、ドライブシャフトやプロペラシャフトといった自動車の動力伝達系、さらには各種産業機械の動力伝達系にも使用することが

10 できる。

背景技術

等速自在継手は、入出力軸間の角度変位のみを許容する固定式と、角度変位および軸方向変位を許容するスライド式に大別され、それぞれ用途・使用条件等に応じて機種選定される。固定式等速自在継手としては、ツェッパ型（以下、「B J」と称する）やアンダーカットフリー型（以下、「U J」と称する）が広く知られている。B JおよびU Jのいずれも、内周に複数の曲線状のボール溝を有する外輪と、外周に複数の曲線状のボール溝を有する内輪と、外輪のボール溝と内輪のボール溝との間に組み込まれたボールと、ボールを保持する保持器とで構成される。外輪のボール溝中心は外輪内球面中心に対して外輪開口側、また、内輪のボール溝中心は内輪外球面中心に対して外輪奥側に位置し、軸方向で互いに逆方向に等距離だけオフセットしている。したがって、外輪のボール溝と内輪のボール溝とで構成されるボールトラックは継手の軸線方向の一方から他方に向かって徐々に縮小または拡大する楔形となっている。B Jでは各ボール溝の全域が曲線状になっているが、U Jでは各ボール溝の一方の端部が軸線と平行なストレート状になっている。

15

20

25

一般的に自動車用ステアリングジョイントにはカルダンジョイントを2個以上使用している。このジョイントは、単体では不等速なことから、等速性を確保す

30

るために互いの変動成分を打ち消し合うよう配置し使用している。このため車両の設計自由度が損なわれるという問題がある。任意の角度で等速性が確保できる等速自在継手をステアリング用軸継手として用いることで、車両の設計自由度が増すことは可能であるが、等速自在継手は回転方向ガタが大きいため、車両直進
5 付近のステアリング操作感の悪化や、異音の原因となることが懸念される。これを解決するため、特開2003-130082号公報にて、等速自在継手内部に予圧手段を設けてトラックすきまを詰めることを提案している。ここに、トラックすきまとは、ボールトラックとトルク伝達ボールとの間のすきま、より具体的には外輪のボール溝とトルク伝達ボールとの間および内輪のボール溝とトルク伝
10 達ボールとの間のすきまをいう。

固定式等速自在継手には機能及び加工面からトラックすきまが存在し、また、外輪の内球面とケージの外球面との間および内輪の外球面とケージの内球面との間にもすきまが存在する。これらのすきまが存在することにより、継手の中立状態
15 態で内輪または外輪のどちらか一方を固定して他方をラジアル方向またはアキシャル方向に移動させることができ、そのときの移動量を、移動方向によってラジアルすきま又はアキシャルすきまと呼ぶられる。これらのすきまは、内・外輪間の円周方向のガタツキ（回転バックラッシュ）に大きく影響を与え、特にトラックすきまが大きい程回転バックラッシュも大きくなる。このため、ある程度の回転バックラッシュは避けられないことから、この種の固定式等速自在継手は、例えば自動車
20 のステアリング装置のように回転バックラッシュを嫌う用途には一般採用されるには至っていない。

特開2003-130082号公報に記載された発明は、回転バックラッシュを詰めることを目的にした固定式等速自在継手であるが、車両への取付条件によってはヒステリシスが大きくなり、車両の直進付近の操縦安定性（以下、「操安性」という）を損なう可能性がある。

本発明の主要な目的は、固定型等速自在継手の円周方向ガタ（バックラッシュ）
30 をなくしてフィーリング特性を向上させることにある。

発明の開示

本発明は、内球面の円周方向等配位置に軸方向に伸びるボール溝を形成した外輪と、外球面の円周方向等配位置に軸方向に延びるボール溝を形成した内輪と、
5 外輪のボール溝と内輪のボール溝とで形成された楔形のボールトラックに配置されたボールと、外輪の内球面と内輪の外球面との間に介在してボールを保持する保持器とを具備した固定式等速自在継手において、トルク－捩れ角線図における入力トルク 0 Nm 時に捩れ角がほぼ 0 であることを特徴とするものである。

10 また、本発明は、内球面の円周方向等配位置に軸方向に伸びるボール溝を形成した外輪と、外球面の円周方向等配位置に軸方向に延びるボール溝を形成した内輪と、外輪のボール溝と内輪のボール溝とで形成された楔形のボールトラックに配置されたボールと、外輪の内球面と内輪の外球面との間に介在してボールを保持する保持器とを具備した固定式等速自在継手において、トルク－捩れ角線図に
15 において、入力トルク 0 Nm 付近の捩り剛性を、1.5 Nm/deg～6 Nm/deg の範囲にしたことを特徴とするものである。

上記固定式等速自在継手は、弾性的な押圧力を軸方向に作用させる押圧部を内輪側に設け、前記押圧部からの押圧力を受ける受け部を保持器に設けたものとする
20 ことができる。また、外輪のボール溝中心は内球面中心に対し開口側に位置する。よって、内輪のボール溝中心は外球面中心に対し外輪開口部より奥側となる。このような機構をもつことで、外輪のボール溝と内輪のボール溝とで構成されるボールトラックは外輪の開口側に向かって拡開する楔形となり、押圧力により内輪が外輪開口側に軸方向変位するとトラックすきまが詰められ回転バックラッシュ
25 を防止することが可能となる。

具体的に説明すると、押圧部 52 を内輪 20 とセレーション結合されたシャフト 2 に、受け部 58 を保持器 40 にそれぞれ設け、押圧部 52 と受け部 58 の弾性的な当接により、内輪 20 が外輪 10 開口側へ押圧される（図 3、図 4 参照）。
30 内輪 20 のボール溝 24 の形状は外輪 10 の奥側に向かって拡径しているため、

この移動により、ボールトラックのラジアルすきまが詰められ、回転バックラッシの発生が防止される。

ところで、一般的に固定式等速自在継手においては、機能及び加工面から、外
5 輪の内球面とケーシング外球面との間、内輪の外球面とケーシング内球面との間にもすき
まが存在する。このうち後者の内輪の外球面とケーシング内球面との間の球面すきま
で形成されるアキシャルすきまがトラックすきまに由来するアキシャルすきまよ
りも小さいと、トラックすきま由来のアキシャルすきまが完全に詰められる以前
10 に内輪と保持器が当接するため、それ以上トラックすきま由来のアキシャルすき
まを詰めることには限界がある。したがって、内輪と保持器との間のアキシャル
すきまは、トラックすきま由来のアキシャルすきまよりも大きくすることが望ま
しい。

本発明の固定式等速自在継手は、電動パワーステアリング装置を含む各種のス
15 テアリング装置に採用することができ、当該ステアリング装置を搭載した自動車
の操縦安定性の向上に寄与する。本発明の固定式等速自在継手は、また、ステア
リング装置に限らず、ドライブシャフト用、プロペラシャフト用にも適用するこ
とができる。なお、ステアリング装置としては、モータによって補助力を付与す
る電動パワーステアリング装置（EPS）でも油圧式パワーステアリング装置で
20 もよい。

本発明によれば、固定型等速自在継手の円周方向ガタ（バックラッシ）がなく
なりフィーリング特性が向上する。

25 図面の簡単な説明

図1 Aは本発明の実施の形態を示すトルクー振り線図、図1 Bは比較例を示す
トルクー振り線図である。

図2 Aはステアリング装置の平面図、図2 Bはステアリング装置の側面図、図
30 2 Cはステアリング装置の斜視図である。

図3は固定式等速自在継手の縦断面図である。

図4は図3の要部拡大図である。

図5は図3の要部拡大図である。

図6は図3の継手の折り曲げ角をとった状態の縦断面図である。

5 図7はステアリング用固定式等速自在継手の略図である。

図8は図7の継手のトルク－振れ角線図である。

図9はステアリング用固定式等速自在継手の略図である。

図10は図9の継手のトルク－振れ角線図である。

図11は位相を 10° ごとに変えた場合のトルク－振れ角線図である。

10

発明を実施する最良の形態

以下、本発明の実施の形態を添付図面に従って説明する。

15 まず、ステアリング装置について簡単に説明する。図2Aないし2Cに示すように、ステアリング装置は、ステアリングホイール6の回転運動を、一または複数のステアリングシャフト2からなるステアリングコラムを介してステアリングギヤ8に伝達することにより、タイロッド9の往復運動に変換するようにしたものである。車載スペース等との兼ね合いでステアリングシャフト2を一直線に配置できない場合は、ステアリングシャフト2間に一または複数の自在継手1を配置し、ステアリングシャフト2を屈曲させた状態でもステアリングギヤ8に正確な回転運動を伝達できるようにしている。この自在継手1に固定式等速自在継手を使用する。図2Bにおける符号 α は継手の折り曲げ角度を表しており、折り曲げ角度 α が 30° を越える大角度も設定可能である。

25

続いて固定式等速自在継手について説明する。図3～図6は、固定式等速自在継手の一種であるツェッパ型ジョイント(BJ)を例示するものである。図3に示すように、このタイプの等速自在継手1は、外側継手部材10と、内側継手部材20と、トルク伝達ボール30と、保持器40を主要な構成要素として成り立っている。外側継手部材10は入力軸または出力軸と接続し、内側継手部材20

30

は出力軸または入力軸と接続する。ここでは内側継手部材 20 はシャフト 2 とセ
レーション結合している。

外側継手部材 10 は一端にて開口したカップ状で、内球面 12 の円周方向等配
5 位置に、軸方向に延びるボール溝 14 を形成してある。内側継手部材 20 は、外
球面 22 の円周方向等配位置に、軸方向に延びるボール溝 24 を形成してある。
外側継手部材 10 のボール溝 14 と内側継手部材 20 のボール溝 24 とは対をな
して軸方向の一方から他方へ楔状に縮小または拡大するボールトラックを形成し、
各ボールトラックに 1 個のトルク伝達ボール 30 が組み込んである。保持器 40
10 は外側継手部材 10 の内球面 12 と内側継手部材 20 の外球面 22 との間に摺動
自在に介在し、各トルク伝達ボール 30 は保持器 40 のポケット 46 に收容され
る。

保持器 40 の外球面 42 は外側継手部材 10 の内球面 12 と球面接触し、保持
15 器 40 の内球面 44 は内側継手部材 20 の外球面 22 と球面嵌合している。そし
て、外側継手部材 10 の内球面 12 の曲率中心と、内側継手部材 20 の外球面 22
の曲率中心は継手中心 O と一致している。外側継手部材 10 のボール溝 14 の
曲率中心 O_1 と、内側継手部材 20 のボール溝 24 の曲率中心 O_2 は、軸方向で、互
いに逆方向に等距離だけオフセットしている。このため、一対のボール溝 14,
20 24 により形成されるボールトラックは、外側継手部材 10 の開口側から奥部側
に向かって縮小する楔状を呈している。

この固定式等速自在継手において、図 6 に示すように、外側継手部材 10 と内
側継手部材 20 とがどのような作動角つまり折り曲げ角 θ をとっても、トルク伝
25 達ボール 30 が常に折り曲げ角 θ の二等分線に垂直な平面内に維持され、継手の
等速性が確保される。

図 3 に示すように、シャフト 2 の軸端に押圧部材 50 を設けてある。押圧部材
50 は図 4 に示すように、押圧部 52 としてボール、弾性部材 54 として圧縮コ
30 イルばね、押圧部 52 と弾性部材 54 をアッセンブリするためのケース 55 か

ら構成される。弾性部材 5 4 は押圧部 5 2 を通じて弾性力として作用する。また、押圧部 5 2 は半球状または先端に凸球面を形成した円柱状でもよい。ケース 5 5 は、内側継手部材 2 0 とセレーション結合で一体化されたシャフト 2 の先端部に圧入あるいは接着剤等の適宜の手段で固定される。

5

保持器 4 0 の外側継手部材 1 0 の奥側の端部には受け部材 5 6 を取り付けである。この受け部材 5 6 は保持器 4 0 の端部開口を覆う蓋状で（図 3 参照）、部分球面状の球面部 5 6 a とその外周に環状に形成された取付け部 5 6 b とで構成される。球面部 5 6 a の内面（シャフト 2 と対向する面）は凹球面で、この凹球面
10 は押圧部 5 2 からの押圧力を受ける受け部 5 8 として機能する。取付け部 5 6 b は、保持器 4 0 の端部に圧入、溶接等の適宜の手段で固定されている。

継手が折り曲げ角をとった際に押圧部材 5 0 と受け部材 5 6 をスムーズに摺動させるため、図 5 に示すように、凹球面状の受け部 5 8 の内径寸法 R_o を押圧部
15 5 2 の半径 r （図 4）よりも大きくする（ $R_o > r$ ）。また、図 6 に示すように折り曲げ角 θ をとった際の受け部材 5 6 と内側継手部材 2 0 との干渉を防止するため、受け部 5 8 の内径寸法 R_o を保持器 4 0 の内球面 4 4 の半径寸法 R_i よりも大きくする（ $R_o > R_i$ ）。

20 以上の構成において、シャフト 2 のセレーション軸部と内側継手部材 2 0 をセレーション結合し、止め輪 4 を装着して両者が完全に結合されると（図 3 または図 4 参照）、押圧部材 5 0 の押圧部 5 2 と受け部材 5 6 の受け部 5 8 とが互いに当接し、弾性部材 5 4 が圧縮される。これにより、シャフト 2 と一体化された内側継手部材 2 0 が、弾性力により外側継手部材の開口側に軸方向変位し、この変
25 位により、内輪 2 0 のボール溝 2 4 の形状は外輪 1 0 の奥側に向かって拡径しているため、トラックすきま由来のアキシアルすきまが詰められ、回転バックラッシが防止される。

回転バックラッシをなくするためには、自動車に実装した状態に作用する種々
30 条件を勘案して弾性部材 5 4 の弾発力を設定する必要がある。たとえば、シャフ

ト2の自重が弾性部材54に作用する場合には当該シャフト自重やプランジ
力を考慮しなければならない。また、ステアリング系における振動も考慮に入れ
るのが望ましい。このようにしてばね力の設定を最適化することにより、常にガ
タ詰めが成され、軸方向あるいは径方向の入力により生じるすきまに起因する異
音も回避することができる。

なお、以上の説明では固定式等速自在継手としてB Jを例にとったが、本発明
はこれに限らず、ボール溝14, 24の一部にストレート部を有するアンダーカ
ットフリージョイントその他の固定式等速自在継手であっても同様に適用するこ
とができ、同様の効果を奏する。

上述の固定式等速自在継手1をステアリング用軸継手として車両に取り付ける
にあたっては、車両の直進状態でのステアリングシャフト2の折れ曲がり位相が
等速自在継手1のボール溝14, 24方向になるように合わせておくのが好まし
い。言い換えれば、ステアリングシャフト2の折り曲げ方向がボール溝14, 2
4方向となる回転方向位相と、車両の直進状態のステアリングホイール回転位相
を一致させるのである。これにより、ヒステリシスの増加に伴う操安性の悪化を
回避することができる。より具体的には、図7に示すように、車両の直進状態
でのステアリングシャフト2の折れ曲がり位相が等速自在継手1のボール溝14,
24方向となるようにして取り付ける。図9は比較例として、ステアリングシャ
フト2の折れ曲がり方向が等速自在継手1のボール溝14, 24間方向である場
合を示す。図7および図9のそれぞれについてのトルク-振れ角線図を示したの
が図8および図10である。これらの図から明らかなように、ステアリングシャ
フト2の折れ曲がり方向がボール溝14, 24方向である場合（図7）にヒステ
リシスが小さく（図8）、ボール溝14, 24間方向である場合（図9）にはヒ
ステリシスが大きい（図10）。このような傾向は、特に設定継手角度（ α ：図
2B）が30°を越える大角度の場合に顕著である。

自動車の直進状態で、継手のトルク-振れ角線図におけるヒステリシスの増大
はハンドル操作性（ダイレクト感）に影響を与えることから、このヒステリシス

は小さい方が望ましい。このため、自動車の直進状態でのステアリングシャフトの折れ曲がり位相がボール溝方向になるように合わせておくことで、ヒステリシスの増加に伴う操安性の悪化を回避することができる。

- 5 図11に、ステアリングシャフト折り曲げ位相を、ボール溝方向からボール溝間方向に 10° 毎に変化させたときのガタ線図を示す。位相 0° （図11A）がボール溝方向の場合で、位相 30° （図11D）がボール溝間方向の場合である。図11Aないし11Dを対比すれば、ヒステリシスの変化はボール溝方向から 20° 位相で大きくなっていることが分かる。したがって、ステアリングシャフト
10 の方向をボール溝方向基準で $\pm 20^\circ$ 以下とすることにより、ヒステリシスの増加に伴う操安性の悪化を回避ないしは緩和することができる。

- 次に、図1Aおよび1Bは図8、図10、図11に示したトルク－振れ角線図を模式化したもので、同様に縦軸がトルク（Nm）、横軸が振れ角（deg）を表している。ステアリング装置用として適用した固定式等速自在継手の場合、縦軸の
15 トルクはステアリングホイールを回す力に相当し、横軸の振れ角はステアリングホイールの回転角に相当する。もっとも、このトルク－振れ角線図におけるトルクは等速自在継手単体について測定した値であり、自動車に実装したステアリング装置におけるいわゆる操舵力とは異なる。図1Aに示すように、トルク－振れ
20 角カーブは、トルク0付近で傾きが小さくなっており、具体的には $1.5 \sim 6.0 \text{ Nm/deg}$ の範囲に設定するのが好ましい。図1Bは比較例を示し、トルク0付近で一定の振れ角にわたって傾き0の領域がある。この領域では、トルク0でステアリングホイールが回る、言い換えれば、ステアリングホイールが抵抗なく回るため、フィーリング特性を悪化させる円周方向ガタとして認識される。

25

以上の説明において、外側継手部材および内側継手部材はそれぞれ外輪および内輪と実質的に同じであり、同様に、保持器とケージとは実質的に同じである。

請求の範囲

1. 内球面の円周方向等配位置に軸方向に延びるボール溝を形成した外側継手部材と、外球面の円周方向等配位置に軸方向に延びるボール溝を形成した内側継
5 手部材と、外側継手部材のボール溝と内側継手部材のボール溝とで形成された楔
形のボールトラックに配置したボールと、外側継手部材の内球面と内側継手部材
の外球面との間に介在してボールを保持する保持器とを具備した固定式等速自在
継手において、トルク－振れ角線図における入力トルク 0 Nm時に振れ角がほぼ
0であることを特徴とする固定型等速自在継手。
- 10
2. 内球面の円周方向等配位置に軸方向に延びるボール溝を形成した外側継手
部材と、外球面の円周方向等配位置に軸方向に延びるボール溝を形成した内側継
手部材と、外側継手部材のボール溝と内側継手部材のボール溝とで形成された楔
形のボールトラックに配置したボールと、外側継手部材の内球面と内側継手部材
15 の外球面との間に介在してボールを保持する保持器とを具備した固定式等速自在
継手において、トルク－振れ角線図において、入力トルク 0 Nm付近の振り剛性
を 1. 5 Nm/deg～6 Nm/degの範囲にしたことを特徴とする固定型等速自在
継手。
- 20
3. 弾性的な押圧力を軸方向に作用させる押圧部を内側継手部材側に、押圧部
からの押圧力を受ける受け部を保持器に、設けたことを特徴とする請求項 1 また
は 2 の固定式等速自在継手。
- 25
4. 弾性的な押圧力により内側継手部材が、保持器に設けられた受け部を介し
てボールトラックの拡大側に押し出されるように作用させる請求項 3 の固定式等
速自在継手。
5. ステアリング装置用であることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか
の固定式等速自在継手。

FIG. 1A

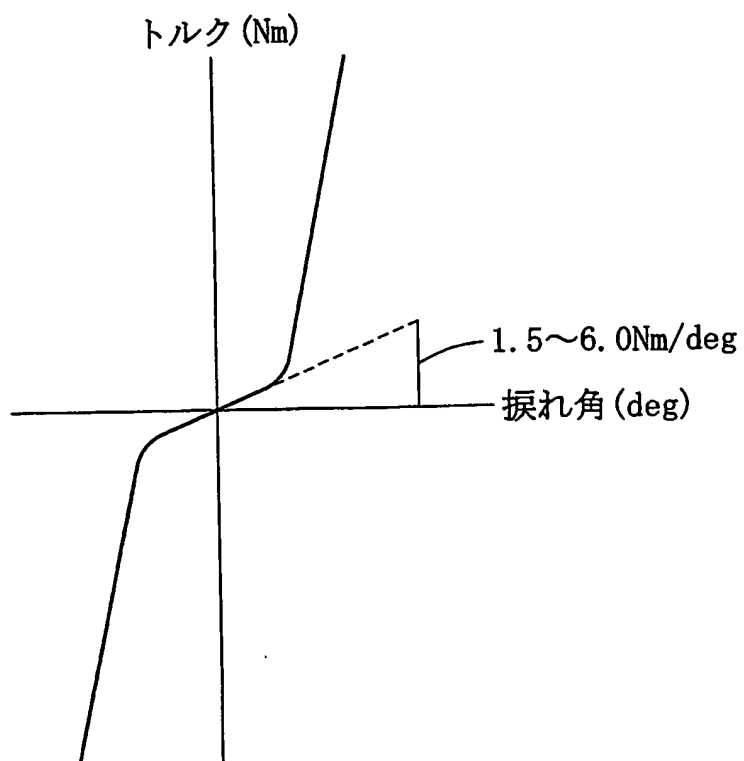


FIG. 1B

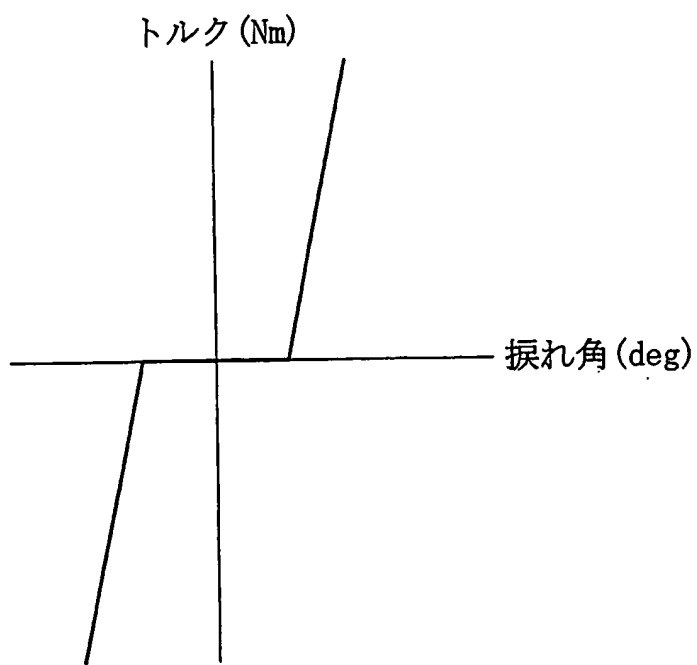


FIG. 2A

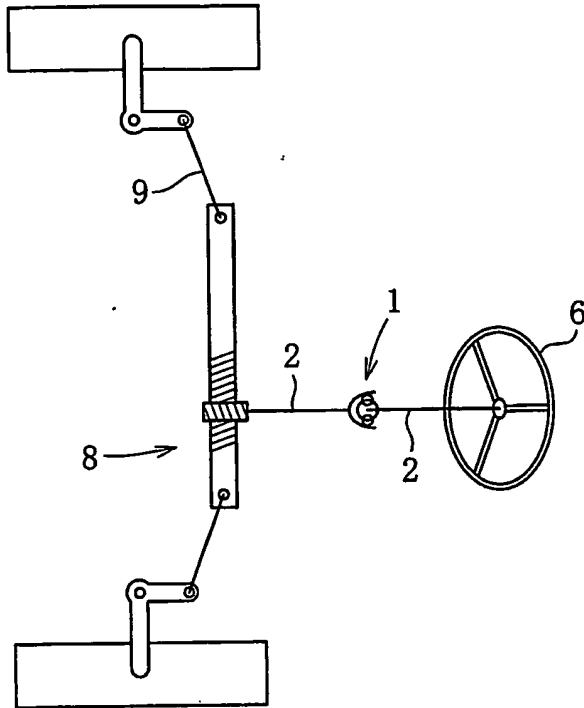


FIG. 2B

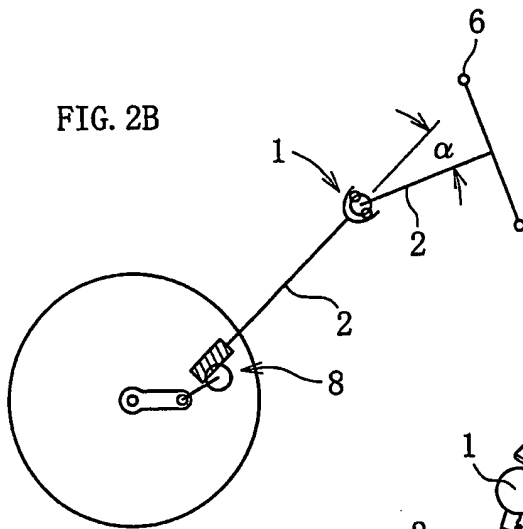
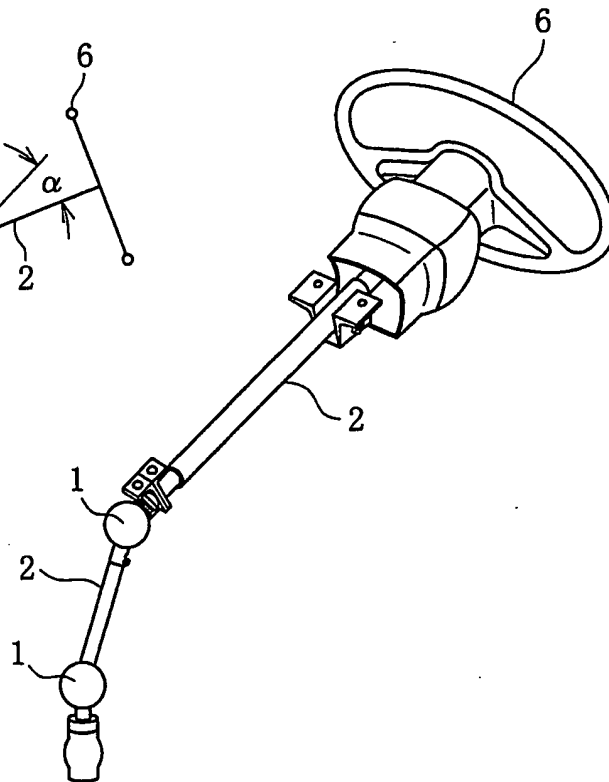


FIG. 2C



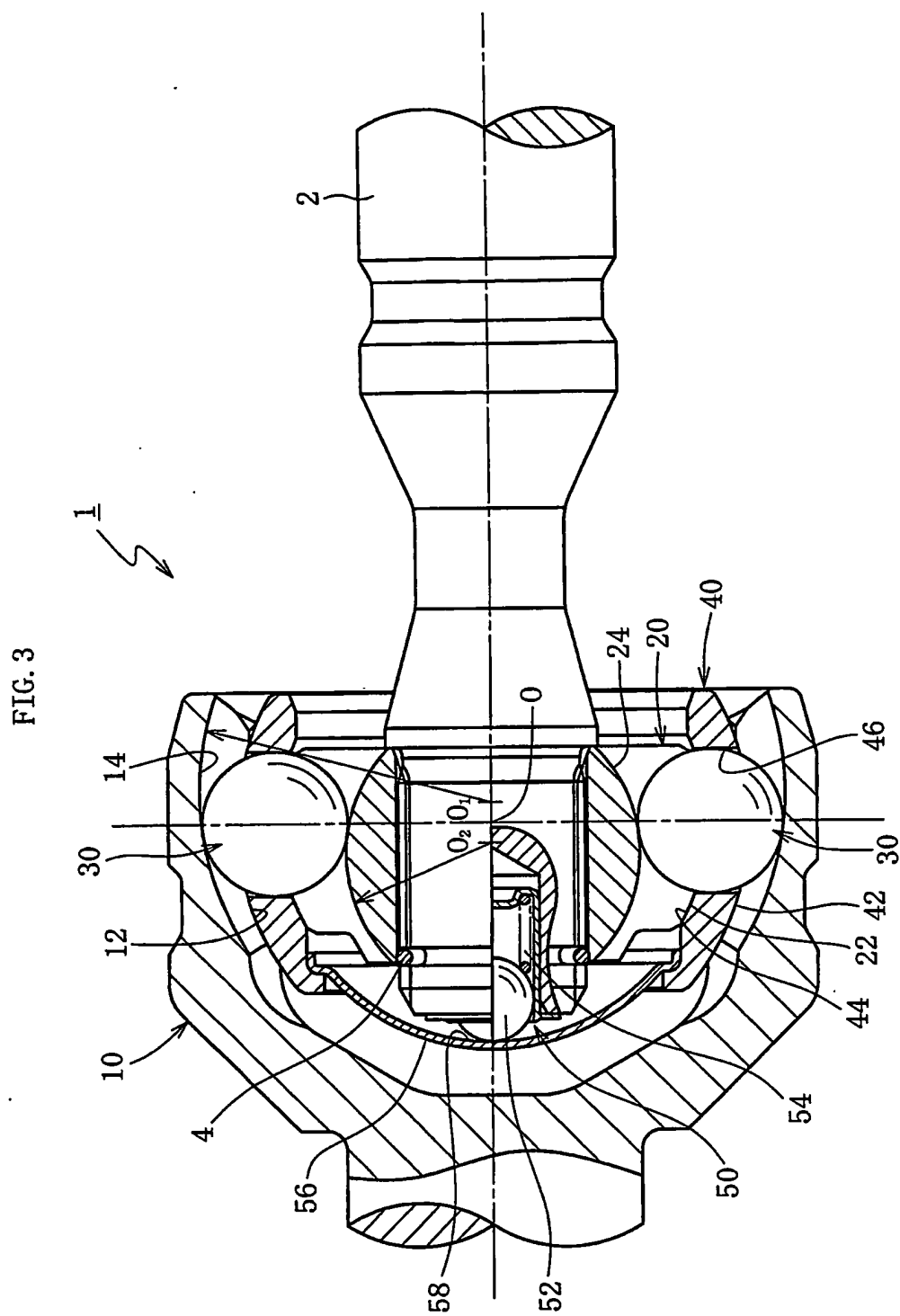


FIG. 4

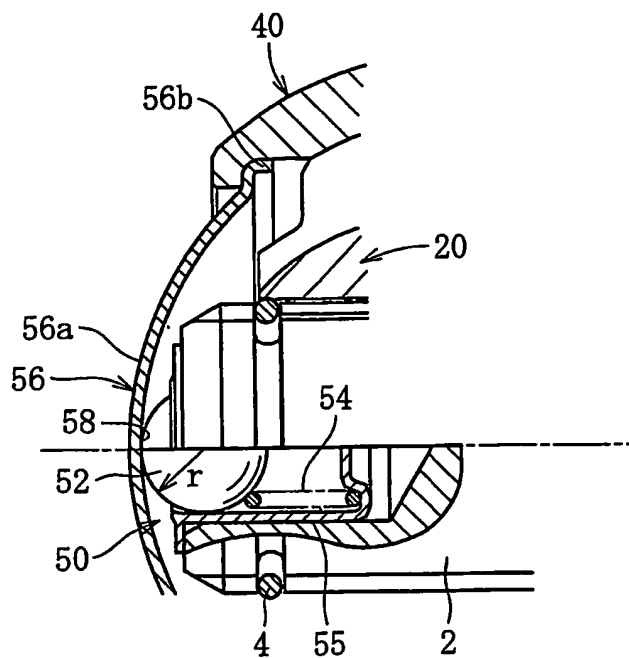
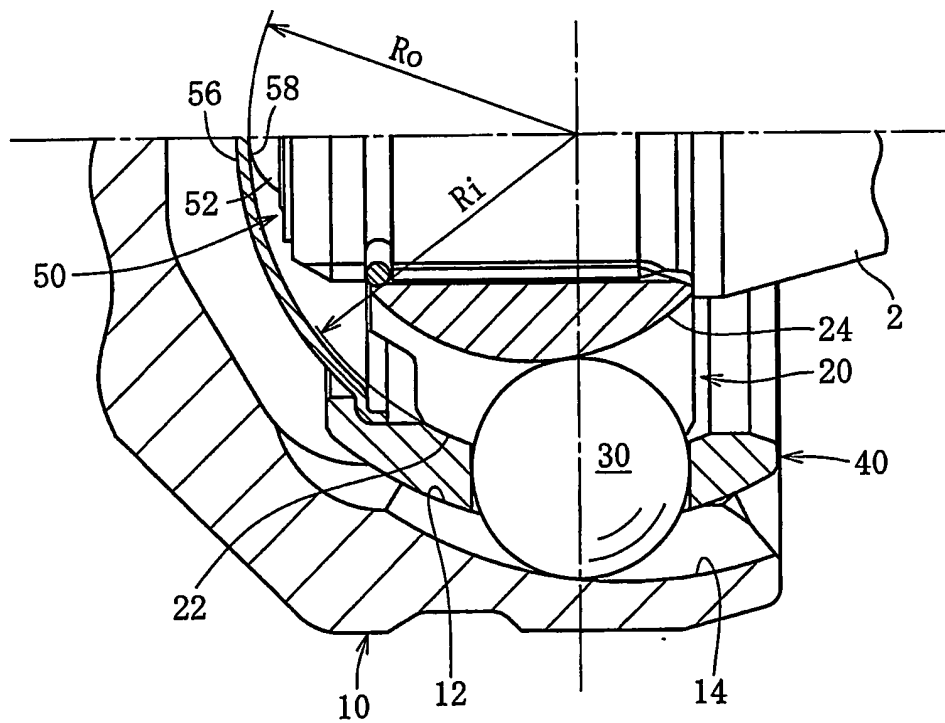


FIG. 5



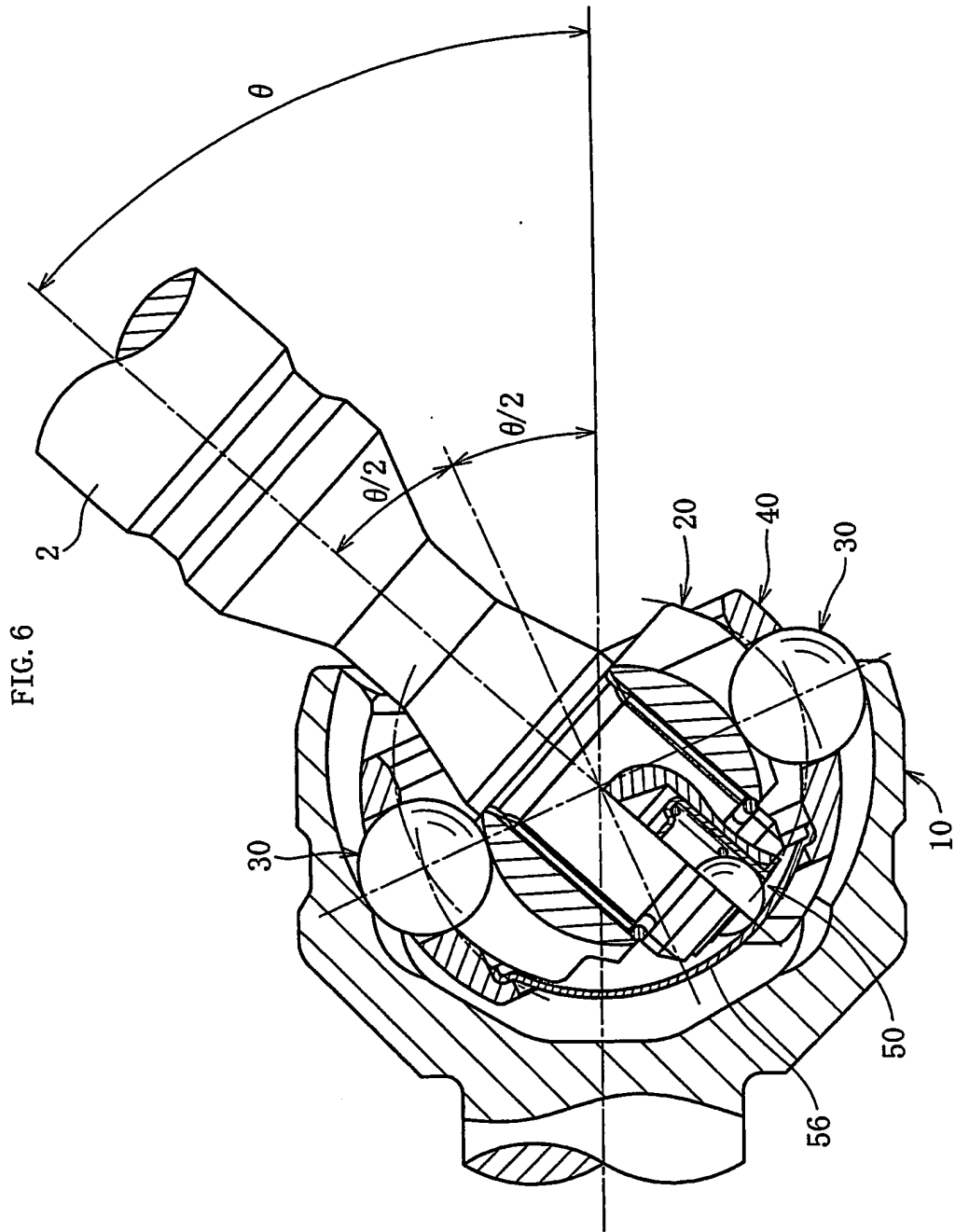


FIG. 7

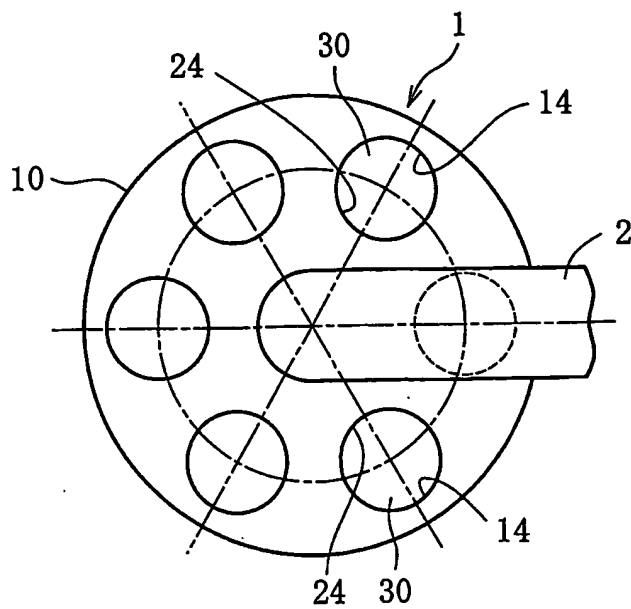


FIG. 8

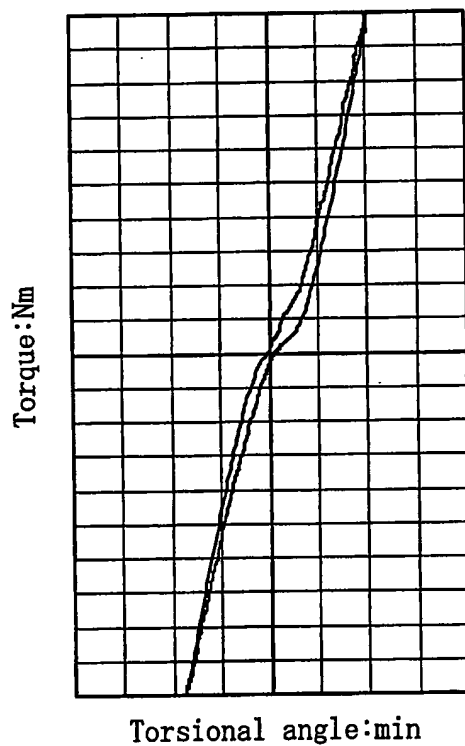


FIG. 9

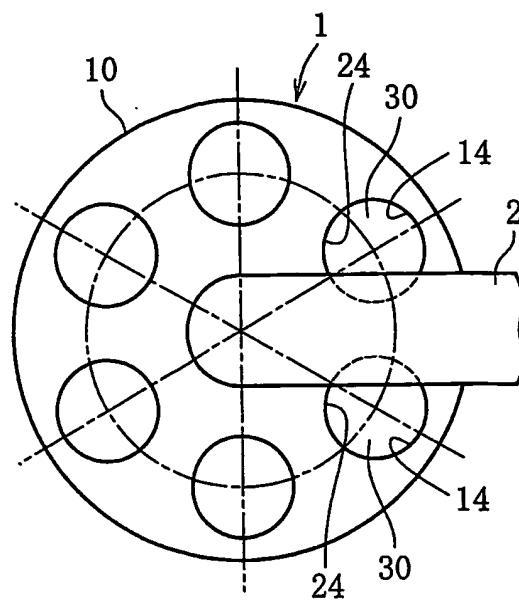
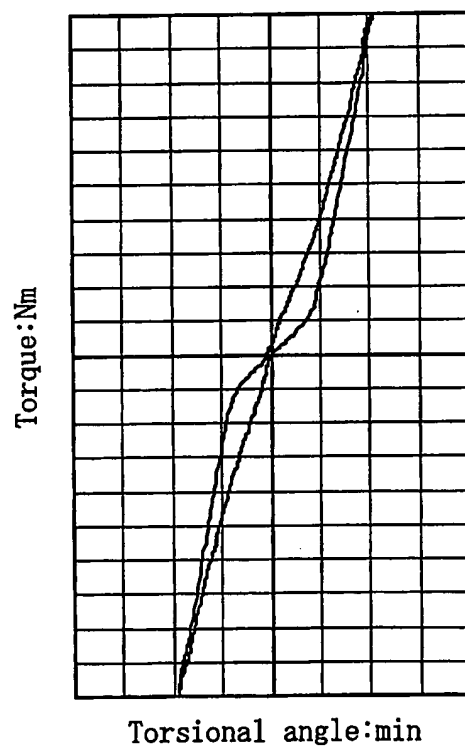
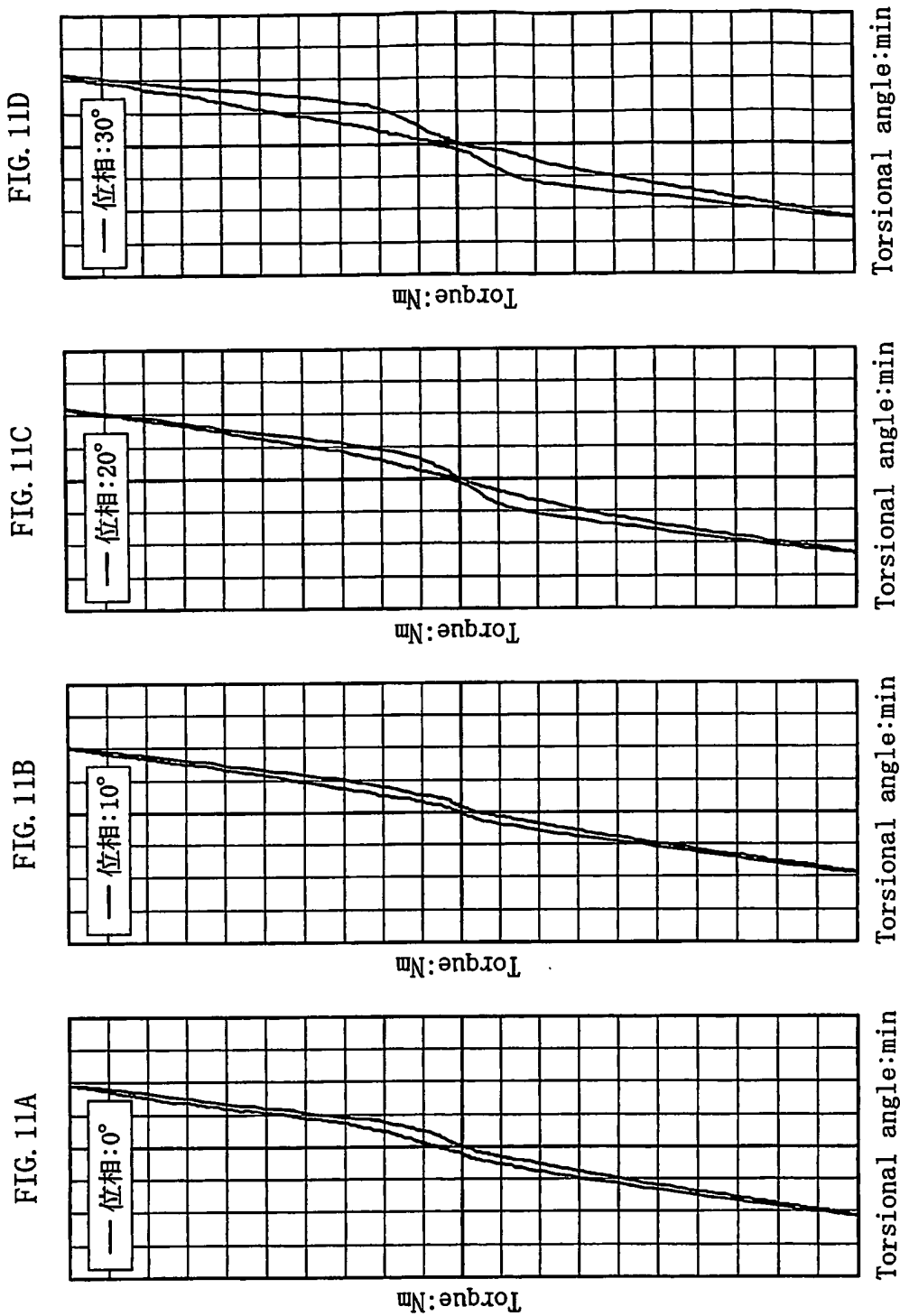


FIG. 10





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/019849

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ F16D3/224, B62D1/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ F16D3/224, B62D1/20

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2003-130082 A (NTN Corp.), 08 May, 2003 (08.05.03), Full text; all drawings & US 2003/0083135 A1 & FR 2831626 A & CN 1414257 A	1-5
A	JP 63-23027 A (Uni-cardan AG.), 30 January, 1988 (30.01.88), Full text; all drawings & DE 3617491 A & BR 8702584 A & IT 1207799 A	1-5
A	JP 8-121491 A (Koyo Seiko Co., Ltd.), 14 May, 1996 (14.05.96), Full text; all drawings (Family: none)	1-5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
13 April, 2005 (13.04.05)

Date of mailing of the international search report
26 April, 2005 (26.04.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/019849

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 8-40005 A (NTN Corp.), 13 February, 1996 (13.02.96), Full text; all drawings (Family: none)	1-5
A	JP 2001-330054 A (NOK Biburakosutikku Kabushiki Kaisha), 30 November, 2001 (30.11.01), Full text; all drawings (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. ⁷ F16D3/224, B62D1/20		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. ⁷ F16D3/224, B62D1/20		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2005年 日本国実用新案登録公報 1996-2005年 日本国登録実用新案公報 1994-2005年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2003-130082 A (NTN株式会社) 2003.05.08、全文、全図 &US 2003/0083135 A1 &FR 2831626 A &CN 1414257 A	1-5
A	JP 63-23027 A (ユニ・カルダン・アクチエンゲゼルシ ヤフト) 1988.01.30、全文、全図 &DE 3617491 A &BR 8702584 A &IT 1207799 A	1-5
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 13.04.2005	国際調査報告の発送日 26.4.2005	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 島居 稔 電話番号 03-3581-1101 内線 3328	3 J 8513

C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 8-121491 A (光洋精工株式会社) 1996. 05. 14、全文、全図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 8-40005 A (エヌティエヌ株式会社) 1996. 02. 13、全文、全図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2001-330054 A (エヌ・オー・ケー・ビブラコ ースティック株式会社) 2001. 11. 30、 全文、全図 (ファミリーなし)	1-5